

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

513082 ZC

AY

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
18 avril 2002 (18.04.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/30692 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : B60C 23/04

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
SIEMENS AUTOMOTIVE S.A. [FR/FR]; Avenue du
Mirail, Boîte postale 1149, F-31036 Toulouse Cedex
(FR). SIEMENS AKTIENGESellschaft [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 Munich (DE).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP01/11069

(22) Date de dépôt international :

25 septembre 2001 (25.09.2001)

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : FONZES,
Georges [FR/FR]; 2, chemin Reboul, F-31100 Toulouse
(FR). GOESER, Gerhard [DE/DE]; Eichenstrasse 3c,
F-93080 Pentling (DE).

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(74) Mandataire : ZEDLITZ, Peter; Postfach 22 13 17, 80503
Munich (DE).

(30) Données relatives à la priorité :

00/12974

11 octobre 2000 (11.10.2000)

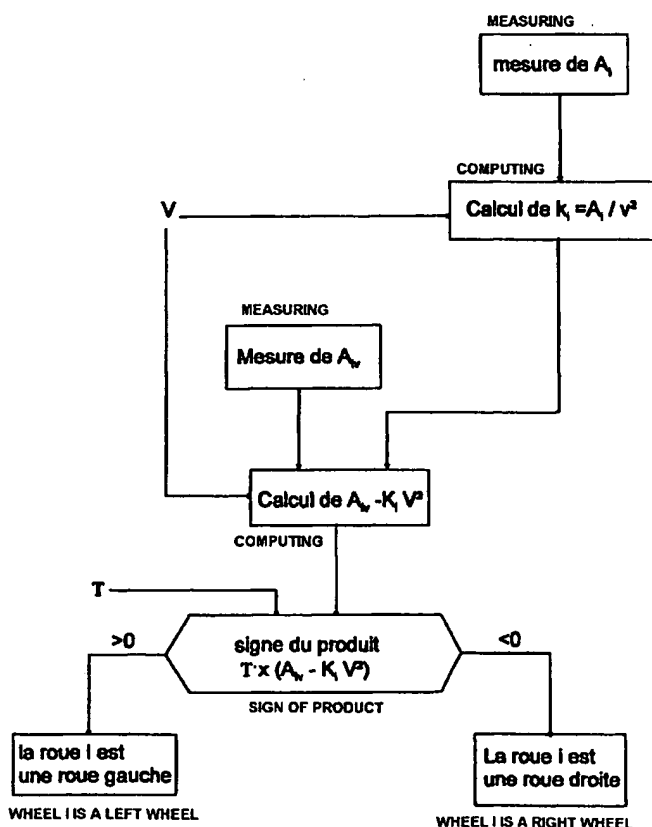
FR

(81) États désignés (national) : JP, KR, US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR AUTOMATICALLY LOCATING A MOTOR VEHICLE RIGHT AND LEFT WHEELS

(54) Titre : PROCÉDE DE LOCALISATION AUTOMATIQUE DES ROUES DROITES ET GAUCHES D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE



(57) Abstract: The invention concerns a method for automatically locating a vehicle right and left wheels comprising a step which consists in automatically measuring the centripetal acceleration of a wheel. Said method is characterised in that it consists in comparing the theoretical centripetal acceleration (A_t) of a wheel in a straight line with the measured centripetal acceleration (A_w) of the same wheel in a bend, for a given vehicle speed (V) and for a given steering wheel angle (T), so as to determine whether the wheel is on the right or on the left of the vehicle.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de localisation automatique des roues droites et gauches d'un véhicule automobile du type comportant une étape de mesure automatique de l'accélération centripète d'une roue, le dit procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à comparer l'accélération théorique (A_t) centripète d'une roue en ligne droite avec l'accélération centripète mesurée (A_w) de cette même roue en virage, pour une vitesse (V) de véhicule donnée et pour un angle volant (T) donné, afin de déterminer si la dite roue se trouve sur la droite ou sur la gauche du véhicule.

WO 02/30692 A1



(84) États désignés (*régional*) : brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

Procédé de localisation automatique des roues droites et gauches d'un véhicule automobile

La présente invention concerne un procédé de localisation automatique des roues droites et gauches d'un véhicule automobile. Plus particulièrement, mais pas exclusivement, ce procédé est mis en œuvre en association avec un système de surveillance de la pression des pneus.

5 En effet, il est déjà connu de surveiller en permanence la pression régnant à l'intérieur des pneumatiques d'un véhicule. Ces mesures de pression (éventuellement corrigées en fonction de la température et du vieillissement du pneu ou de tout autre paramètre) sont traitées par un calculateur et un signal d'alarme est émis lorsque la pression d'un pneu est anormale. Le calculateur
10 traitant les mesures de pression peut être implanté sur la roue elle-même ou en tout endroit approprié du véhicule.

Les mesures de pression sont réalisées par un capteur spécifique associé à chacune des roues. Ce capteur envoie vers un calculateur distant, la mesure de pression associée à un code identifiant du capteur. Bien entendu, il est
15 nécessaire que le calculateur sache attribuer à ce code identifiant une position de capteur sur le véhicule. Ainsi après traitement, le calculateur doit être capable de dire que la mesure de pression associée au code identifiant X provient de la roue avant droite (par exemple). Pour cela il est nécessaire d'apprendre, au calculateur, la position, sur le véhicule, du capteur et son code identifiant.

20 Cet apprentissage peut être effectué manuellement. Par exemple, le calculateur est placé en mode apprentissage et demande les codes de chacun des capteurs de pression dans un ordre préétabli. Ce procédé d'apprentissage est cependant relativement lent. En outre, il doit être répété à chaque changement de pneu et présente l'inconvénient d'obliger le conducteur à entrer des données dans
25 le calculateur du véhicule. Si le conducteur oublie de mémoriser le nouveau code après un changement de pneu, il y a risque d'erreur sur la position d'une roue présentant une pression anormale. Ceci peut avoir de graves conséquences.

Il est apparu opportun de réaliser cet apprentissage de la position des roues, de manière automatique, pendant le déplacement du véhicule.

30 Pour ce faire, on utilise le principe physique suivant : les roues internes à un virage tournent moins vite que les roues externes au virage.

Cependant, les essais réalisés en tenant compte de l'accélération centripète de chaque roue montrent que les écarts de vitesse entre roue droite et gauche sont de l'ordre de 1 à 10% de la valeur mesurée (accélération).

35 Sachant que les accéléromètres standards permettant de mesurer l'accélération centripète du véhicule ont une résolution de 1%, un bruit de $\pm 10\%$, une erreur de $\pm 15\%$ et présentent des dérives en température et en temps, il

semble impossible d'utiliser la mesure de l'accélération centripète de chaque roue en utilisant des accéléromètres standards, pour déterminer par comparaison directe quelle roue tourne le moins vite.

Il est bien sûr possible d'utiliser des accéléromètres plus précis, mais la
5 précision de mesure requise ici implique l'utilisation d'accéléromètres très coûteux et en général très fragiles. Cette solution est inapplicable dans l'environnement automobile.

L'invention a donc pour but de déterminer de manière automatique la
position des roues droites et gauches d'un véhicule en utilisant des
10 accéléromètres standards.

A cet effet, la présente invention concerne un procédé de localisation automatique des roues droites et gauches d'un véhicule automobile du type comportant une étape de mesure automatique de l'accélération centripète d'une roue, le dit procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à comparer l'accélération
15 centripète théorique d'une roue en ligne droite avec l'accélération centripète mesurée de cette même roue en virage pour une vitesse de véhicule donnée et pour un angle volant donné, afin de déterminer si la dite roue se trouve sur la droite ou sur la gauche du véhicule.

Ainsi, en comparant l'accélération d'une même roue en ligne droite et
20 en virage on s'affranchit des problèmes de dispersion des précisions des différents capteurs d'accélération, les uns par rapport aux autres.

Plus particulièrement, la présente invention concerne un procédé de localisation automatique consistant dans un premier temps à :

- 25 a) - mesurer l'angle volant T du véhicule et lorsque cet angle volant est sensiblement nul (véhicule en ligne droite),
- b) - mesurer l'accélération centripète A_i de chacune des roues du véhicule à l'aide d'un capteur associé à chacune des roues, et
- c) - déterminer un coefficient de correction k_i pour chacune des roues selon la loi suivante :

$$30 \quad A_i = K_i V^2, \quad (1)$$

où A_i est l'accélération centripète en ligne droite mesurée sur la roue i , et V est la vitesse du véhicule,

et consistant, dans un second temps; lorsque le véhicule est en virage :

- 35 d) - à mesurer l'accélération centripète en virage A_{iv} de chacune des roues,
- e) - à former la différence d'accélération Δ_i entre l'accélération théorique en ligne droite A_i pour une roue i et une vitesse V données et l'accélération mesurée en virage A_{iv} pour cette même roue, à cette même vitesse,

$$\Delta_i = A_{iv} - A_i, \text{ c'est à dire}$$

$$\Delta_i = A_{iv} - K_i V^2 \quad (2)$$

f) - à former le produit cette différence Δ_i par T l'angle au volant,

$$(A_{iv} - K_i V^2) \times T \quad (3)$$

5 g) - à déterminer le signe de ce produit, en fonction d'une convention choisie à savoir ; angle volant négatif si virage à gauche (ou l'inverse), et

h) - en déduire pour chacune des roues son emplacement sur le coté gauche ou droit du véhicule.

10 Avantageusement, on calcule un coefficient de correction pour chaque roue lorsque le véhicule est en ligne droite. Ceci permet de comparer entre elles les mesures faites par les capteurs sur différentes roues en s'affranchissant, là encore, des erreurs et imprécisions des différents capteurs entre eux.

Avantageusement, la présente invention permet de mettre en œuvre
15 des capteurs standards et d'obtenir des résultats avec une erreur inférieure à 1 %.

Avantageusement, encore en fixant une convention pour la représentation des angles volant (par exemple les angles volants négatifs correspondent à un virage à gauche du véhicule), et en déterminant simplement le signe du produit suivant :

$$20 \quad (A_{iv} - K_i V^2) \times T$$

où A_{iv} est la mesure de l'accélération de la roue i en virage, $K_i V^2$ est l'accélération théorique de la roue i en ligne droite, et T la valeur algébrique de l'angle volant; il est possible d'en déduire si la roue i est une roue droite ou gauche du véhicule.

En effet, en supposant que la convention de mesure de l'angle volant
25 établisse qu'un virage à gauche a un angle négatif, on obtient lorsque le véhicule tourne à gauche $T < 0$. Lorsqu'un véhicule tourne à gauche, sa roue gauche a une vitesse inférieure à cette même roue gauche en ligne droite. De même, l'accélération de la roue gauche en virage est inférieure à l'accélération de cette même roue gauche en ligne droite. De ce fait, la différence Δ_i entre l'accélération
30 mesurée en virage et l'accélération théorique en ligne droite est < 0 . Le produit de T par Δ_i est donc positif.

Si pour cette même convention de mesure de l'angle volant le produit T par Δ_i est négatif c'est que la roue i est une roue droite.

Ainsi, pour la convention de mesure de l'angle volant établie (gauche =
35 négatif) le signe du produit $T \times \Delta_i$ indique directement que la roue i est à droite lorsqu'il est négatif et que la roue i est à gauche lorsqu'il est positif.

Avantageusement, pour améliorer la précision de la localisation des roues droites et gauches, il est possible de refaire un certain nombre de fois la

détermination des roues droites et gauches et de ne la valider que lorsque que la même localisation a été trouvée plusieurs fois, pour une roue donnée.

Avantageusement encore en effectuant une sommation d'une pluralité de Δ_i d'une même roue et comparant cette somme avec toutes les sommes des autres roues (en choisissant la consigne angle volant négatif pour un virage à gauche), les deux plus grandes sommes obtenues correspondent aux roues gauches du véhicule.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description qui suit à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique représentant un schéma synoptique du procédé selon l'invention, et

La figure 2 est une vue schématique représentant un véhicule muni de quatre capteurs d'accélération.

Comme cela est représenté à la figure 2, un véhicule 14 est muni d'au moins quatre roues 10 à 13. Chacune de ces roues est munie d'un capteur d'accélération centripète standard 15 à 18. Ces capteurs sont bien connus et ne seront pas détaillés ici.

L'invention part du principe suivant, la roue intérieure à un virage a une vitesse moindre que la roue externe au virage. L'invention réside plus précisément dans le fait que : la roue interne au virage a une vitesse moindre que cette même roue lorsque le véhicule se déplace en ligne droite. Il résulte de cette constatation que l'accélération d'une roue interne à un virage est inférieure à l'accélération de cette même roue lorsque le véhicule se déplace en ligne droite.

Le véhicule 14 est par ailleurs muni d'un capteur d'angle volant T bien connu en soi. Ce capteur est notamment nécessaire pour la commande de la direction assistée. On notera que dans le cadre de la présente invention, la connaissance du sens de rotation du véhicule est primordiale. En conséquence une convention est établie pour représenter le sens de rotation du véhicule. A savoir, par exemple, lorsque le véhicule tourne à gauche l'angle volant T est négatif (cas représenté à la figure 2). Bien entendu la convention inverse aurait également pu être prise.

Le véhicule 14 est également muni d'un tachymètre classique. De ce fait la vitesse de déplacement V du véhicule est connue.

Le procédé selon l'invention consiste dans un premier temps, lorsque le véhicule se déplace en ligne droite :

- à mesurer l'accélération centripète A_i de chacune des roues du véhicule à l'aide du capteur associé à chacune des roues, et

c) – à déterminer un coefficient de correction k_i pour chacune des roues selon la loi suivante :

$$A_i = K_i V^2, \quad (1)$$

où A_i est l'accélération centripète en ligne droite mesurée sur la roue i , et V est la vitesse du véhicule,

Selon l'invention, on considère que le véhicule 14 se déplace en ligne droite lorsque l'angle volant T est inférieur à 5° , c'est à dire est sensiblement nul.

L'accélération centripète de chaque roue est mesurée en continue par le capteur associé à cette roue. Ainsi l'accélération centripète A_1 de la roue 10 est mesurée par le capteur 15 (de même pour chacune des autres roues).

Pour chacune des roues on calcule le coefficient de correction K_i en fonction de la formule (1) donnée ci-dessus. En effet la vitesse V du véhicule étant connue et l'accélération A_i en ligne droite étant mesurée ce coefficient K_i est égal à A_i / V^2 .

On détermine ainsi le coefficient de correction K_1 de la roue 10, K_2 de la roue 11, K_3 de la roue 12 et K_4 de la roue 13. Bien entendu, il est possible pour consolider le calcul de ces coefficients d'en effectuer la moyenne, pour trouver en fait un K_i moyen pour chacune des roues.

Il est à noter que le calcul des coefficients K_i de chaque roue est effectué lorsque le véhicule se déplace en ligne droite (T inférieur à 5°) car c'est le seul moment où la relation (1) est totalement vérifiée.

Le calcul du coefficient K_i permet de s'affranchir des disparités entre différents capteurs, de manière à obtenir des mesures d'accélération qui puissent être comparées même si elles sont en provenance de roues distinctes.

Dans un second temps, selon l'invention, pour augmenter encore la précision de la mesure on compare non pas, l'accélération de deux roues entre elles (une étant interne au virage et l'autre externe), mais on compare l'accélération théorique d'une roue en ligne droite avec l'accélération de cette même roue en virage. Ceci permet de détecter avec une meilleure précision tout écart d'accélération car la répétabilité d'une mesure avec un même capteur est supérieure à 99%.

Ainsi, lorsque le véhicule est détecté comme étant en virage (T supérieur à 5°), on mesure l'accélération de chaque roue en virage A_{iv} .

La vitesse V du véhicule est mesurée simultanément. Par calcul on détermine l'accélération théorique A_i qu'aurait eu cette même roue si elle avait été en ligne droite. A cet effet il suffit de former le produit $K_i V^2$ et ce pour chaque roue.

On calcule l'écart existant entre l'accélération mesurée en virage A_{iv} et l'accélération théorique en ligne droite A_i pour une même roue, c'est dire :

$$A_{iv} - A_i = A_{iv} - (K_i V^2) = \Delta_i \quad (2).$$

Si la convention de représentation des angles est la suivante :

- un angle volant est négatif lorsque le véhicule tourne à gauche,

alors lorsque le véhicule tourne à gauche la roue avant gauche 10 à une accélération en virage A_{1V} inférieure, à son accélération A_1 en ligne droite. De ce fait ($A_{1V} - A_1$) est négatif, c'est à dire Δ_1 est négatif. Comme le véhicule tourne à gauche T est également négatif ! Il en résulte que le produit $T \times \Delta_1$ est positif.

Il résulte de ceci que le signe du produit :

$$\Delta_i \times T \quad (3)$$

donne une indication de la position de la roue i .

10 Ainsi, avec la convention T négatif lors d'un virage à gauche, le produit :

- a) $\Delta_i \times T$ est positif lorsque la roue i est située sur la gauche du véhicule, et
- b) $\Delta_i \times T$ est négatif lorsque la roue i est située à droite du véhicule.

15 Le signe du produit $\Delta_i \times T$ pour une roue i donnée, informe donc directement sur la position de cette roue.

Bien entendu, si la convention inverse avait été adoptée pour la représentation des angles volant (angle volant positif lorsque le véhicule tourne à gauche), il suffirait d'inverser les cas a) et b) ci-dessus.

20 La valeur du produit $\Delta_i \times T$ donne, quant à elle, une indication de l'indice de fiabilité de la localisation trouvée pour cette roue. En effet plus l'angle volant T est important, plus l'écart entre l'accélération en virage et l'accélération en ligne droite est important. Dons plus la valeur $\Delta_i \times T$ est grande et plus la localisation de la roue issue de cette mesure est fiable.

25 Ainsi si les capteurs standards étaient employés dans des conditions optimum, le signe de $\Delta_i \times T$ serait suffisant pour indiquer de quel côté du véhicule se situe, la roue i correspondante. Mais cela n'est pas toujours le cas.

En effet souvent le signe de ce produit fluctue pour plusieurs mesures successives. Il n'est donc pas toujours possible de localiser une roue sur une
30 seule mesure effectuée.

La présente invention propose dans ce cas d'effectuer un certain nombre de fois les mesures et les calculs correspondants avant de statuer de manière définitive sur la localisation d'une roue.

35 Ainsi, si l'on fait la somme de plusieurs valeurs de Δ_i pour la roue i , et ce pour chacune des roues, les deux plus grandes valeurs trouvées correspondent aux roues gauches du véhicule (avec la convention angle négatif si véhicule tourne à gauche). Si l'on avait pris la convention inverse, les deux plus grandes sommes correspondraient aux roues droites du véhicule.

- Au lieu d'effectuer la somme des Δ_i pour chaque roue il est également possible d'en faire la moyenne. Si le nombre de mesures est suffisant (typiquement supérieur à 10) alors les deux plus fortes valeurs correspondent aux roues gauches du véhicule (toujours avec la même convention de base).
- 5 Lorsque l'on fait ainsi des moyennes ou une sommation, il est avantageux de supprimer de ces moyennes ou sommes les valeurs d'accélération en virage qui paraissent aberrantes. Une valeur est considérée comme aberrante si elle diffère, par exemple, de plus de 10g (g est l'accélération de la pesanteur) des autres valeurs d'accélération trouvées pour les autres roues
- 10 au même moment.
- On notera que pour économiser la batterie des capteurs d'accélération on mesure l'accélération toutes les minutes par exemple. Dès que la localisation droite et gauche des roues est acquise, ce procédé de localisation est interrompu, pendant tout le reste du trajet. L'expérience montre qu'après quelques minutes de
- 15 déplacement du véhicule la localisation des roues est acquise.
- Ensuite si l'une de ces roues se dégonfle brusquement ou si une situation anormale de température et/ ou de pression se présente, le calculateur (non représenté) gérant cette fonction dans le véhicule est capable d'informer le conducteur qu'une des roues droites ou gauches présente un défaut.
- 20 Bien entendu lorsque l'on combine ce procédé de localisation des roues droite et gauche avec un procédé de localisation des roues avant et arrière, le système est alors informé automatiquement de la position exacte de chacune de ses roues. Dès que l'une d'entre elles présente un défaut il est alors capable d'informer le conducteur sur la position exacte de la roue en défaut.
- 25 Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation ci-dessus décrit. Ainsi Il est possible de comparer les mesures d'accélération provenant de roues montées sur un même essieu de manière à détecter des phénomènes de glissement ou de patinage d'une roue. De même la valeur limite de 5°, pour détecter le déplacement en ligne droite du véhicule peut
- 30 être légèrement modifiée (en fonction des véhicules).

REVENDEICATIONS

1. Procédé de localisation automatique des roues droites et gauches d'un véhicule automobile (14) du type comportant une étape de mesure automatique de l'accélération centripète (A_i) d'une roue (i), le dit procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à comparer l'accélération centripète théorique d'une roue en ligne droite (A_i) avec l'accélération centripète mesurée de cette même roue en virage (A_{iv}) pour une vitesse (V) de véhicule donnée, et pour un angle volant (T) donné, afin de déterminer si la dite roue (i) se trouve sur la droite ou sur la gauche du véhicule.
2. Procédé de localisation automatique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste dans un premier temps à :
 - a) - mesurer l'angle volant (T) du véhicule et lorsque cet angle volant est sensiblement nul (véhicule en ligne droite),
 - b) - mesurer l'accélération centripète (A_i) de chacune des roues (10 à 13) du véhicule à l'aide d'un capteur associé (15 à 16) à chacune des roues, et
 - c) - déterminer un coefficient de correction (k_i) pour chacune des roues selon la loi suivante :

$$A_i = K_i V^2, \quad (1)$$
 où A_i est l'accélération centripète en ligne droite mesurée sur la roue i, et V est la vitesse du véhicule,
 et en ce qu'il consiste, dans un second temps lorsque le véhicule est en virage :
 - d) - à mesurer l'accélération centripète en virage (A_{iv}) de chacune des roues,
 - e) - à former la différence d'accélération Δ_i entre l'accélération théorique en ligne droite (A_i) pour une roue i et une vitesse V données, et l'accélération mesurée en virage (A_{iv}) pour cette même roue et à cette même vitesse,

$$\Delta_i = A_{iv} - A_i, \text{ c'est à dire}$$

$$\Delta_i = A_{iv} - K_i V^2 \quad (2)$$
 - f) - à former le produit de cette différence Δ_i par T l'angle au volant,

$$(A_{iv} - K_i V^2) \times T \quad (3)$$
 - g) - à déterminer le signe de ce produit, en fonction d'une convention choisie à savoir ; angle volant négatif si virage à gauche (ou l'inverse), et
 - h) - en déduire pour chacune des roues son emplacement sur le coté gauche ou droit du véhicule.
3. Procédé de localisation selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on forme pour une roue donnée, la différence entre l'accélération mesurée en

virage et l'accélération théorique en ligne droite multipliée par la valeur algébrique de l'angle volant pour déterminer si la dite roue est une roue droite ou une roue gauche du véhicule.

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'en prenant pour convention qu'un virage à gauche a une valeur algébrique négative, si la valeur trouvée à l'étape g) est positive c'est que la roue (i) sur laquelle l'accélération a été mesurée est une roue gauche.

5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'en prenant pour convention qu'un virage à gauche a une valeur algébrique positive, si la valeur trouvée à l'étape g) est positive c'est que la roue (i) sur laquelle l'accélération a été mesurée est une roue droite.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'on effectue la sommation d'une pluralité de différences d'accélération Δ_i pour une roue donnée, et en ce que l'on compare la somme obtenue avec celle de chacune des autres roues.

7. Procédé selon la revendication 6 caractérisé en ce que les deux plus grandes sommes correspondent :

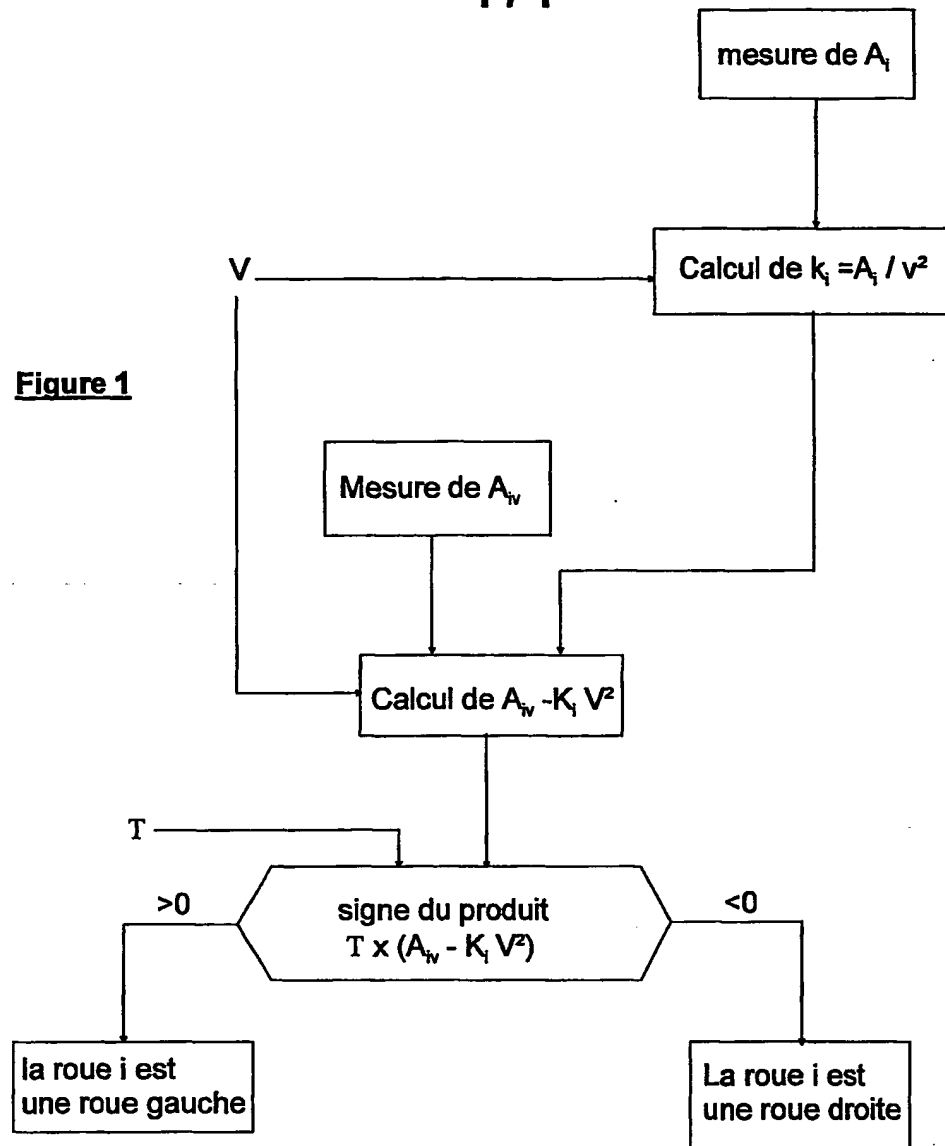
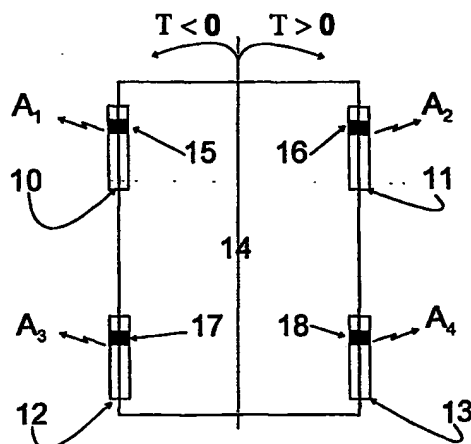
- aux roues gauches, lorsque la convention est «virage à gauche égal angle volant négatif », et
- aux roues droites, lorsque la convention est «virage à gauche égal angle volant positif ».

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on effectue pour chaque roue la moyenne des différences d'accélération Δ_i de cette roue.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que les deux moyennes les plus grandes correspondent :

- aux roues gauches, lorsque la convention est «virage à gauche égal angle volant négatif », et
- aux roues droites, lorsque la convention est «virage à gauche égal angle volant positif ».

1 / 1

Figure 1**Figure 2**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/11069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60C23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 56 861 A (BERU AG) 21 June 2000 (2000-06-21) claim 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 January 2002

Date of mailing of the international search report

06/02/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Smeyers, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/11069

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19856861	A	21-06-2000	DE 19735686 A1	25-02-1999
			DE 19856861 A1	21-06-2000
			WO 0034062 A1	15-06-2000
			EP 1137550 A1	04-10-2001
			WO 9908887 A1	25-02-1999
			EP 1003647 A1	31-05-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den internationale No
PCT/EP 01/11069

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B60C23/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 198 56 861 A (BERU AG) 21 juin 2000 (2000-06-21) revendication 1	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 janvier 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/02/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Smeysers, H

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Der internationale No
PCT/EP 01/11069

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19856861 A	21-06-2000	DE 19735686 A1	25-02-1999
		DE 19856861 A1	21-06-2000
		WO 0034062 A1	15-06-2000
		EP 1137550 A1	04-10-2001
		WO 9908887 A1	25-02-1999
		EP 1003647 A1	31-05-2000